

PASSENGER GUARD SYSTEM FOR VEHICLE AND ITS JUDGEMENT SYSTEM

Patent Number: JP11194137
Publication date: 1999-07-21
Inventor(s): IDE SEIYA
Applicant(s): DENSO CORP
Requested Patent: ☐ JP11194137
Application Number: JP19980295407 19981016
Priority Number(s):
IPC Classification: G01P15/00; B60R21/32; G01P15/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the judgement system for a passenger guard system for a vehicle which can judge appropriately the operation condition of passenger guard device according to the severity of collision of a vehicle by using a difference in detection output of acceleration sensors provided respectively on the front part and the central part in fore and rear direction of the vehicle.
SOLUTION: An acceleration sensor 40L is provided on the left side of the front part of a vehicle and detects an acceleration on the basis of collision between an obstacle and the vehicle. An acceleration sensor 30 is provided on the central part in the fore and aft direction thereof and detects an acceleration on the basis of the collision therebetween. A phase judgement circuit 50 judges whether or not a difference in phase between the detection outputs of both acceleration sensors is a first phase difference or whether or not it is a second phase difference smaller than it. A collision judgement circuit 60 issues a first or second judgement signal when it judges that the collision occurs in a first severity or a second severity smaller than it according to the detection output from the acceleration sensor 30, and a judgement output circuit 70 outputs first or second judgement signal to an air bag device A thereafter.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Document Name: Japanese Patent Application Laid-open No. 11-194137

Publication Date: July 21, 1999

Title of the Invention: Passenger Guard System for Vehicle and Its Judgment System

[0010]

Accordingly, in view of the foregoing, the present invention has an object to provide a judging apparatus used for a vehicle occupant protecting system. This judging apparatus includes acceleration sensors disposed at the front side of a vehicle body as well as at the center of the vehicle body in the back-and-forth direction. The judging apparatus judges the operating conditions of an occupant protecting apparatus in accordance with the collision hardness or intensity of this vehicle by utilizing the difference of detection outputs of these acceleration sensors. Furthermore, the present invention has another object to provide a vehicle occupant protecting system using this judging apparatus.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-194137

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 1 P 15/00

G 0 1 P 15/00

D

B 6 0 R 21/32

B 6 0 R 21/32

G 0 1 P 15/08

G 0 1 P 15/08

Z

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-295407

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

(22) 出願日 平成10年(1998)10月16日

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(31) 優先権主張番号 特願平9-291319

(72) 発明者 井手 誠也

(32) 優先日 平9(1997)10月23日

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

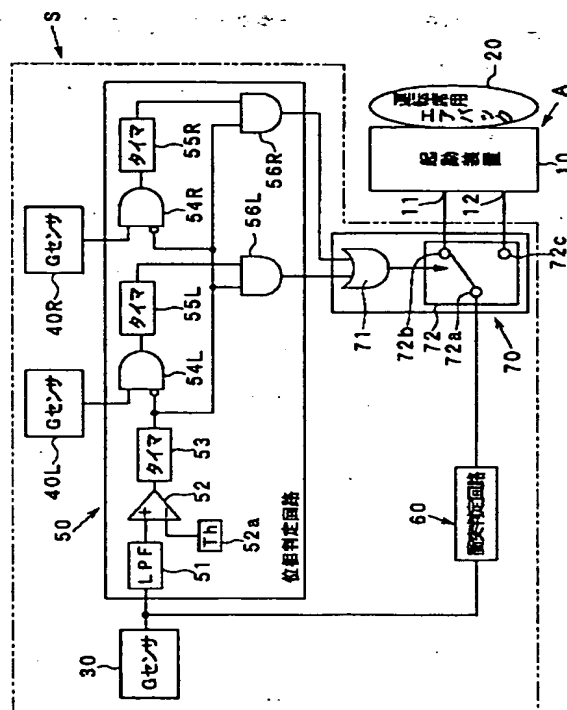
(74) 代理人 弁理士 伊藤 洋二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 車両用乗員保護システム及びその判定装置

(57) 【要約】

【目的】 車両の前部及び前後方向中央部にそれぞれ配置した各加速度センサの検出出力の差を利用して、当該車両の衝突の激しさに応じた乗員保護装置の作動条件を適正に判定する車両用乗員保護システムのための判定装置を提供する。

【解決手段】 加速度センサ40Lは自動車の前部左側に配設されて車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する。加速度センサ30は自動車の前後方向中央部に配設されて車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する。位相判定回路50は、両加速度センサの各検出出力の位相差が第1位相差或いはこれよりも小さな第2位相差であるかを判定する。衝突判定回路60は、加速度センサ30の検出出力に基づき上記衝突が第1激しさ或いはこれよりも小さな第2激しさでなされたことを判定したとき第1或いは第2の判定信号を発生し、これに伴い判定出力回路70は第1或いは第2の判定信号をエアバッグ装置Aに出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両用乗員保護システムの乗員保護装置（A、Aa）を作動するために当該乗員保護システムに備えられる判定装置において、

車両の前部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する少なくとも一つの第1加速度センサ（40L、40Le、40R、40Re）と、
車両の前後方向中央部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第2加速度センサ（30）と、

前記第1及び第2の加速度センサの各検出出力の差が少なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する出力差判定手段（50、50A、50L、50R）と、

前記衝突の少なくとも第1激しさ或いはこれによりも小さな第2激しさを前記第1或いは第2の出力差との判定に基づき前記乗員保護装置に出力するように、前記第2加速度センサの検出出力に基づき前記第1或いは第2の激しさでなされたかにつき判定する衝突判定手段（60、60A）とを備える車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項2】 前記出力差判定手段が、前記第1或いは第2の出力差との判定を、前記第1及び第2の加速度センサの各検出出力の位相差に基づき行うことを特徴とする請求項1に記載の車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項3】 前記出力差判定手段は、
前記第2加速度センサの検出出力のレベルが第2加速度センサ側閾値（Th）を超えたとき比較出力を発生する比較手段（52）と、

この比較手段が比較出力を発生する前に前記第1加速度センサの検出出力のレベルが第1加速度センサ側閾値（TH）を超えたとき所定計時時間の計時を開始する計時手段（55L、55R）とを備え、

この計時手段の計時終了前における前記比較出力の発生に基づき第1出力差と判定し、また、前記計時手段の計時終了後における前記比較出力の発生に基づき第2出力差と判定することを特徴とする請求項1に記載の車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項4】 前記出力差判定手段は、
前記第2加速度センサの検出出力のレベル積分値が第1閾値（Th）を超えたとき第1比較出力を発生する第1比較手段（52）と、

前記第2加速度センサの検出出力のレベル積分値が前記第1閾値（Th）よりも小さい第2閾値（Th1）を超えたとき第2比較出力を発生する第2比較手段（52A）と、

前記第1比較手段が比較出力を発生する前に前記第1加速度センサの検出出力のレベル積分値が第3閾値（TH）を超えたとき第1所定計時時間の計時を開始する第

1計時手段（55L、55R）と、

前記第2比較手段が比較出力を発生する前に前記第1加速度センサの検出出力のレベル積分値が前記第3閾値

（TH）よりも小さい第4閾値（TH1）を超えたとき第2所定計時時間の計時を開始する第2計時手段（55AL、55AR）とを備えて、

前記第1計時手段の計時終了前における前記第1比較出力の発生に基づき第1出力差と判定し、

前記第1及び第2の計時手段の計時終了後における前記第1或いは第2の比較出力の発生に基づき第2出力差と判定し、

また、前記第2計時手段の計時終了前における前記第2比較出力の発生に基づき第3出力差と判定し、

前記衝突判定手段は、さらに、前記第2加速度センサの検出出力に基づき前記衝突が前記第1及び第2の激しさの間の激しさでなされたかにつき判定することを特徴とする請求項1に記載の車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項5】 車両用乗員保護システムの乗員保護装置（A、Aa）を作動するために当該乗員保護システムに備えられる判定装置において、

車両の前部に左右に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第1及び第2の加速度センサ（40L、40Le、40R、40Re）と、

車両の前後方向中央部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第3加速度センサ（30）と、

前記第1及び第2の加速度センサの一方の検出出力と前記第3加速度センサの検出出力との差が少なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する出力差判定手段（50、50A、50L、50R）と、

前記衝突の少なくとも第1激しさ或いはこれによりも小さな第2激しさを前記第1或いは第2の出力差との判定に基づき前記乗員保護装置に出力するように、前記第3加速度センサの検出出力に基づき前記衝突が前記第1或いは第2の激しさでなされたかにつき判定する衝突判定手段（60、60A）とを備えた車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項6】 前記出力差判定手段が、前記第1或いは第2の出力差との判定を、前記第1及び第2の加速度センサの各検出出力の一方と前記第3加速度センサの検出出力との位相差に基づき行うことを特徴とする請求項5に記載の車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項7】 前記出力差判定手段は、
前記第3加速度センサの検出出力のレベルが第3加速度センサ側閾値（Th）を超えたとき比較出力を発生する比較手段（52）と、

この比較手段が比較出力を発生する前に前記第1或いは第2の加速度センサの検出出力のレベルが第1或いは第

2の加速度センサ側閾値（TH）を超えたとき所定計時時間の計時を開始する計時手段（55L、55R）とを備え、

この計時手段の計時終了前における前記比較出力の発生に基づき第1出力差と判定し、また、前記計時手段の計時終了後における前記比較出力の発生に基づき第2出力差と判定することを特徴とする請求項5に記載の車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項8】 車両用乗員保護システムの第1及び第2の乗員保護装置（A、Aa）を作動するために当該乗員保護システムに備えられる判定装置において、車両の前部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第1及び第2の加速度センサ（40L、40Le、40R、40Re）と、車両の前後方向中央部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第3加速度センサ（30）と、

前記第1及び第3の加速度センサの各検出出力の差が少なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する第1出力差判定手段（50L）と、前記第2及び第3の加速度センサの各検出出力の差が少なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する第2出力差判定手段（50R）と、前記衝突の少なくとも第1激しさ或いはこれによりも小さな第2激しさを前記第1或いは第2の出力差との判定に基づき前記乗員保護装置に出力するように、前記第3加速度センサの検出出力に基づき前記衝突が前記第1或いは第2の激しさでなされたかにつき判定する衝突判定手段（60、60A）とを備えた車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項9】 前記第1及び第2の出力差判定手段が、それぞれ、前記第1或いは第2の出力差との判定を、前記第1及び第2の加速度センサの各検出出力の一方と前記第3加速度センサの検出出力との位相差に基づき行うことを特徴とする請求項8に記載の車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項10】 車両に搭載された乗員保護装置であってその作動に応じて乗員を保護する乗員保護装置（A、Aa）と、車両の前部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する少なくとも一つの第1加速度センサ（40L、40Le、40R、40Re）と、車両の前後方向中央部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第2加速度センサ（30）と、前記第1及び第2の加速度センサの各検出出力の差が少なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する出力差判定手段（50、50A、50L、50R）と、前記第2加速度センサの検出出力に基づき前記衝突が少

なくとも第1激しさ或いはこれよりも小さな第2激しさでなされたことを判定したとき第1或いは第2の判定信号を発生する衝突判定手段（60、60A）と、前記出力差判定手段が前記第1出力差と判定したとき前記第1判定信号を前記乗員保護装置に出力し、また、前記出力差判定手段が前記第2出力差と判定したとき前記第2判定信号を前記乗員保護装置に出力する判定出力手段（70、70A、70L、70R）とを備え、前記乗員保護装置は、前記第1判定信号に基づき前記第1出力差に対応する作動により乗員を保護し、また、前記第2判定信号に基づき前記第2出力差に対応する作動により乗員を保護するようにした車両用乗員保護システム。

【請求項11】 車両に搭載された乗員保護装置であってその作動に応じて乗員を保護する乗員保護装置（A、Aa）と、車両の前部に左右に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第1及び第2の加速度センサ（40L、40Le、40R、40Re）と、車両の前後方向中央部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第3加速度センサ（30）と、

前記第1及び第2の加速度センサの一方の検出出力と前記第3加速度センサの検出出力との差が少なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する出力差判定手段（50、50A、50L、50R）と、

前記第3加速度センサの検出出力に基づき前記衝突が少なくとも第1激しさ或いはこれよりも小さな第2激しさでなされたことを判定したとき第1或いは第2の判定信号を発生する衝突判定手段（60、60A）と、前記出力差判定手段が第1出力差と判定したとき前記第1判定信号を前記乗員保護装置に出力し、また、前記出力差判定手段が第2出力差と判定したとき前記第2判定信号を前記乗員保護装置に出力する判定出力手段（70、70A、70L、70R）とを備えて、

前記乗員保護装置は、前記第1判定信号に基づき前記第1出力差に対応する作動により乗員を保護し、前記第2判定信号に基づき前記第2出力差に対応する作動により乗員を保護するようにした車両用乗員保護システム。

【請求項12】 車両に搭載された第1及び第2の乗員保護装置であってその各作動に応じて各乗員を保護する第1及び第2の乗員保護装置（A、Aa）と、車両の前部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第1及び第2の加速度センサ（40L、40Le、40R、40Re）と、車両の前後方向中央部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第3加速度センサ（30）と、前記第1及び第3の加速度センサの各検出出力の差が少

なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する第1出力差判定手段(50L)と、前記第2及び第3の加速度センサの各検出出力の差が少なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する第2出力差判定手段(50R)と、前記第3加速度センサの検出出力に基づき前記衝突が少なくとも第1激しさ或いはこれよりも小さな第2激しさをなされたことを判定したとき第1或いは第2の判定信号を発生する衝突判定手段(60、60A)と、前記第1或いは第2の出力差判定手段が前記第1出力差と判定したとき前記第1判定信号を前記第1或いは第2の乗員保護装置に出力し、また、前記第1或いは第2の出力差判定手段が前記第2出力差と判定したとき前記第2判定信号を前記第1或いは第2の乗員保護装置に出力する判定出力手段(70L、70R)とを備え、前記第1或いは第2の乗員保護装置は、前記第1判定信号に基づき前記第1出力差に対応する作動により乗員を保護し、また、前記第2判定信号に基づき前記第2出力差に対応する作動により乗員を保護するようにした車両用乗員保護システム。

【請求項13】 車両用乗員保護システムの乗員保護装置(A、Aa)を作動するために当該乗員保護システムに備えられる判定装置において、車両の前部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する少なくとも一つの第1加速度センサ(40L、40Le、40R、40Re)と、車両の前後方向中央部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第2加速度センサ(30)と、前記第1及び第2の加速度センサの各検出出力の位相差が小さいとき前記衝突を当該車両の正面衝突であると判定し、前記第1及び第2の加速度センサの各検出出力の位相差が大きいとき前記衝突を当該車両の前記正面衝突以外の衝突であると判定する判定手段(50、50A、50L、50R)とを備えた車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項14】 前記第1加速度センサは、車両の前部の左右に一つずつ配設されており、前記判定手段は、さらに、前記各第1加速度センサの検出出力の位相差が大きいとき前記衝突を前記オフセット衝突及び斜め衝突のいずれかであると判定し、前記各第1加速度センサの検出出力の位相差が小さいとき前記衝突を車両のアンダーライド衝突及びボール衝突のいずれかであると判定することを特徴とする請求項13に記載の車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項15】 車両用乗員保護システムの乗員保護装置(A、Aa)を作動するために当該乗員保護システムに備えられる判定装置において、車両の前部にて左右に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第1及び第2の加速度セ

ンサ(40L、40Le、40R、40Re)と、車両の前後方向中央部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する第3加速度センサ(30)と、前記第1及び第2の加速度センサの各検出出力の位相差が小さいとき前記衝突を車両の正面衝突、アンダーライド衝突及びボール衝突のいずれかであると判定し、前記第1及び第2の加速度センサの各検出出力の位相差が大きいとき前記衝突を車両のオフセット衝突及び斜め衝突のいずれかであると判定する判定手段(50、50A、50L、50R)とを備えた車両用乗員保護システムのための判定装置。

【請求項16】 車両に搭載されたエアバッグ装置であってそのエアバッグの展開に応じて乗員を保護するエアバッグ装置(A、Aa)と、車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する加速度センサ(40L、40Le、40R、40Re)と、前記加速度センサの検出出力に基づき前記衝突の激しさを判定する判定手段(60、60A)と、この判定手段の判定による前記衝突の激しさを前記エアバッグ装置に出力する出力手段(70、70A、70L、70R)とを備え、

前記エアバッグ装置は、前記出力手段の出力に応じて前記エアバッグの展開力を調整し、この調整展開力にて乗員を保護するようにした車両用乗員保護システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両に装備したエアバッグシステムやシートベルト用プリテンショナ等の車両用乗員保護システム及びその判定装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、車両用エアバッグシステムにおいては、車両の加速度を加速度センサにより検出し、この検出結果に基づき車両の衝突と判定したとき、起動装置によりエアバッグを展開させて乗員を衝突による衝撃から保護するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記エアバッグシステムでは、当該車両の正面衝突(当該車両の正面前面による衝突)による衝撃エネルギーを吸収できるように、エアバッグの膨張圧が高い圧力に調整されている。しかし、衝突事故の多くは、通常、このような高い膨張圧を必要とせず、逆に、この高い膨張圧の影響による加害性が問題となる。このため、起動装置の出力を下げてエアバッグの膨張圧を低下させたいという要請がある。

【0004】 これに対しては、特開平8-62239号公報にて示すものが開示されている。これによれば、車両の加速度を検出する加速度センサ及び車両の速度を検

出する速度センサを採用し、検出速度に応じて第1及び第2の閾値を決定し、検出加速度が第1及び第2の閾値の間に維持される時間が基準時間以上であるときに、正面衝突以外の不規則衝突と判定する。

【0005】また、車両の低速時の正面衝突であるとき、加速度のピークは高くなるが、この加速度が第1及び第2の閾値の間に維持される時間は短いことを利用して、車両の低速時の正面衝突とを判定する。そして、上記各判定でもって、起動装置によるエアバッグの展開に要する膨張圧を多段的に調整するようにしている。

【0006】しかし、このような調整によつては、車両が低速にてコンクリートバリアのような硬い障害物に正面衝突した場合等のように、短時間で高い加速度が発生する場合には、エアバッグは展開しない。また、車両が低速にて柔らかい障害物に正面衝突した場合等のように、長時間に亘り低い加速度が持続される場合には、エアバッグが展開してしまう。

【0007】このように、上記特開平8-62239号公報のものによれば、車両の衝突の状態に応じて、エアバッグの膨張圧を適正に調整できないという不具合が生ずる。これに対し、本発明者は、車両の種々の衝突状態における加速度の発生状況を検討してみたところ、次のようなことが分かった。

【0008】即ち、車両が障害物に対し正面衝突したときに当該車両の前部及び前後方向中央部にそれぞれ生ずる各加速度の立ち上がり時間の差は、当該障害物の硬さや柔らかさ等とは関係なく、当該車両が当該障害物に対し斜め衝突等の正面衝突以外の衝突をしたときに当該車両の前部及び前後方向中央部にそれぞれ生ずる各加速度の立ち上がり時間の差に比べて非常に小さいことが分かった。

【0009】そして、上記各加速度の立ち上がり時間の差、即ち位相差は、当該車両の衝突の激しさ（シビアリティ）と一定の関係があり、この衝突の激しさは、乗員を保護するのに必要な膨張圧と一定の関係があることが分かった。ここで、上記各加速度の位相差は当該車両の衝突の激しさの増大（又は減少）に応じて減少（又は増大）することが分かった。また、エアバッグの膨張圧は当該車両の衝突の激しさの増大（又は減少）に応じて増大（又は減少）させれば、乗員の保護及び加害性の排除を適正に考慮したエアバッグの展開が可能となることが分かった。

【0010】そこで、本発明は、以上のような観点に着目して、車両の前部及び前後方向中央部にそれぞれ配置した各加速度センサの検出出力の差を利用して、当該車両の衝突の激しさに応じた乗員保護装置の作動条件を判定にしようとした車両用乗員保護システムのための判定装置及びこの判定装置を用いた車両用乗員保護システムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題の解決にあたり、請求項1乃至4に記載の発明によれば、第1加速度センサは、車両の前部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する。第2加速度センサは、車両の前後方向中央部に配設されて車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する。

【0012】出力差判定手段は、第1及び第2の加速度センサの各検出出力の差が少なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する。衝突判定手段は、上記衝突の少なくとも第1激しさ或いはこれよりも小さな第2激しさを上記第1或いは第2の出力差との判定に基づき乗員保護装置に出力するように、第2加速度センサの検出出力に基づき上記第1或いは第2の激しさでなされたかにつき判定する。

【0013】このように、車両の前部及び前後方向中央部にそれぞれ配置した各加速度センサの検出出力の差を利用することで、車両の衝突の激しさに応じた乗員保護装置の作動条件を適正にかつ少なくとも2段的に調整し得る。その結果、このように調整した作動条件を用いることで、加害性を伴うことなく、乗員の保護が衝突の激しさに応じて適正に確保され得る。

【0014】ここで、請求項2に記載の発明によれば、出力差判定手段が、第1或いは第2の出力差との判定を、第1及び第2の加速度センサの各検出出力の位相差に基づき行う。これにより、請求項1に記載の発明の作用効果をより一層向上できる。また、請求項3に記載の発明によれば、出力差判定手段は、第2加速度センサの検出出力のレベルが第2加速度センサ側閾値を超えたとき比較出力を発生する比較手段と、この比較手段が比較出力を発生する前に第1加速度センサの検出出力のレベルが第1加速度センサ側閾値を超えたとき所定計時時間の計時を開始する計時手段とを備え、この計時手段の計時終了前における比較出力の発生に基づき第1出力差と判定し、また、計時手段の計時終了後における比較出力の発生に基づき第2出力差と判定する。

【0015】これにより、請求項1に記載の発明の作用効果をより一層向上できる。また、請求項4に記載の発明によれば、出力差判定手段は、第2加速度センサの検出出力のレベル積分値が第1閾値を超えたとき第1比較出力を発生する第1比較手段と、第2加速度センサの検出出力のレベル積分値が第1閾値よりも小さい第2閾値を超えたとき第2比較出力を発生する第2比較手段と、第1比較手段が比較出力を発生する前に第1加速度センサの検出出力のレベル積分値が第3閾値を超えたとき第1所定計時時間の計時を開始する第1計時手段と、第2比較手段が比較出力を発生する前に第1加速度センサの検出出力のレベル積分値が第3閾値よりも小さい第4閾値を超えたとき第2所定計時時間の計時を開始する第2計時手段とを備えて、第1計時手段の計時終了前における第1比較出力の発生に基づき第1出力差と判定し、第

1及び第2の計時手段の計時終了後における第1或いは第2の比較出力の発生に基づき第2出力差と判定し、また、第2計時手段の計時終了前における第2比較出力の発生に基づき第3出力差と判定する。

【0016】衝突判定手段は、さらに、第2加速度センサの検出出力に基づき上記衝突が第1及び第2の激しさの間の激しさでなされたかにつき判定する。これにより、車両の衝突の激しさに応じた乗員保護装置の作動条件を適正にかつ3段的に調整し得るので、請求項1に記載の発明の作用効果をさらにきめ細かく達成できる。

【0017】また、請求項5乃至7に記載の発明によれば、第1及び第2の加速度センサは、車両の前部にて左右に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する。第3加速度センサは、車両の前後方向中央部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する。出力差判定手段は、第1及び第2の加速度センサの一方の検出出力と第3加速度センサの検出出力との差が少なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する。

【0018】衝突判定手段は、上記衝突の少なくとも第1激しさ或いはこれよりも小さな第2激しさを上記第1或いは第2の出力差との判定に基づき乗員保護装置に出力するように、第3加速度センサの検出出力に基づき上記衝突が上記第1或いは第2の激しさでなされたかにつき判定する。このように、第1及び第2の加速度センサ並びに第3加速度センサの各検出出力を利用することで、車両の左側部或いは右側部での衝突においても、請求項1に記載の発明の作用効果をさらに向上できる。

【0019】ここで、請求項6に記載の発明によれば、出力差判定手段が、第1或いは第2の出力差との判定を、第1及び第2の加速度センサの各検出出力の一方と第3加速度センサの検出出力との位相差に基づき行う。これにより、車両の左側部或いは右側部での衝突においても、請求項2に記載の発明の作用効果を達成できる。

【0020】また、請求項7に記載の発明によれば、出力差判定手段は、第3加速度センサの検出出力のレベルが第3加速度センサ側閾値を超えたとき比較出力を発生する比較手段と、この比較手段が比較出力を発生する前に第1或いは第2の加速度センサの検出出力のレベルが第1或いは第2の加速度センサ側閾値を超えたとき所定計時時間の計時を開始する計時手段とを備え、この計時手段の計時終了前における比較出力の発生に基づき第1出力差と判定し、また、計時手段の計時終了後における比較出力の発生に基づき第2出力差と判定する。

【0021】これにより、車両の左側部或いは右側部での衝突においても、請求項3に記載の発明の作用効果を達成できる。また、請求項8及び9に記載の発明によれば、第1及び第2の加速度センサは、車両の前部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する。第3加速度センサは、車両の前後方向中央部に配

設されて車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する。

【0022】第1出力差判定手段は、第1及び第3の加速度センサの各検出出力の差が少なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する。第2出力差判定手段は、第2及び第3の加速度センサの各検出出力の差が少なくとも第1出力差或いはこれよりも小さな第2出力差であるかを判定する。衝突判定手段は、上記衝突の少なくとも第1激しさ或いはこれによりも小さな第2激しさを上記第1或いは第2の出力差との判定に基づき乗員保護装置に出力するように、第3加速度センサの検出出力に基づき上記衝突が上記第1或いは第2の激しさでなされたかにつき判定する。

【0023】これにより、請求項5に記載の発明と同様の作用効果を、第1及び第2の乗員保護装置毎に達成できる。ここで、請求項9に記載の発明によれば、第1及び第2の出力差判定手段が、それぞれ、第1或いは第2の出力差との判定を、第1及び第2の加速度センサの各検出出力の一方と第3加速度センサの検出出力との位相差に基づき行う。

【0024】これにより、請求項2に記載の発明の作用効果を、第1及び第2の乗員保護装置毎に達成できる。また、請求項10に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の作用効果を達成し得る車両用乗員保護システムの提供が可能となる。また、請求項11に記載の発明によれば、請求項5に記載の発明の作用効果を達成し得る車両用乗員保護システムの提供が可能となる。

【0025】また、請求項12に記載の発明によれば、請求項8に記載の発明の作用効果を達成し得る車両用乗員保護システムの提供が可能となる。また、請求項13、14に記載の発明において、少なくとも一つの第1加速度センサ(40L、40Le、40R、40Re)は車両の前部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出し、第2加速度センサ(30)は車両の前後方向中央部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する。

【0026】また、判定手段(50、50A、50L、50R)は、第1及び第2の加速度センサの各検出出力の位相差が小さいとき上記衝突を当該車両の正面衝突であると判定し、第1及び第2の加速度センサの各検出出力の位相差が大きいとき上記衝突を当該車両の上記正面衝突以外の衝突であると判定する。これにより、車両の衝突を正面衝突及びそれ以外の衝突に区別して判定できる。このため、このような判定結果を用いれば、乗員保護装置の作動条件を、正面衝突或いはそれ以外の衝突に合致するように調整することができ、その結果、加害性を伴うことなく、車両の衝突形態に応じて乗員を適正に保護し得る。

【0027】ここで、請求項14に記載の発明によれば、第1加速度センサは、車両の前部の左右に一つずつ

配設されている。また、判定手段は、さらに、各第1加速度センサの検出出力の位相差が大きいとき上記衝突をオフセット衝突及び斜め衝突のいずれかであると判定し、各第1加速度センサの検出出力の位相差が小さいとき上記衝突を車両のアンダーライド衝突及びボール衝突のいずれかであると判定する。

【0028】これにより、正面衝突以外の衝突をも、オフセット衝突及び斜め衝突のいずれかと、アンダーライド衝突及びボール衝突のいずれかとの区別して判定できる。従って、このような判定結果を用いれば、請求項13に記載の発明の作用効果を衝突形態に応じより一層きめ細かく達成できる。また、請求項15に記載の発明によれば、第1及び第2の加速度センサ(40L、40Le、40R、40Re)は車両の前部にて左右に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出し、第3加速度センサ(30)は車両の前後方向中央部に配設されて当該車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出する。

【0029】また、判定手段(50、50A、50L、50R)は第1及び第2の加速度センサの各検出出力の位相差が小さいとき上記衝突を車両の正面衝突、アンダーライド衝突及びボール衝突のいずれかであると判定し、第1及び第2の加速度センサの各検出出力の位相差が大きいとき上記衝突を車両のオフセット衝突及び斜め衝突のいずれかであると判定する。

【0030】これにより、車両の衝突を、正面衝突、アンダーライド衝突及びボール衝突のいずれかと、車両のオフセット衝突及び斜め衝突のいずれかとに区別して判定できる。このため、このような判定結果を用いれば、乗員保護装置の作動条件を、正面衝突、アンダーライド衝突及びボール衝突のいずれか、或いはオフセット衝突及び斜め衝突のいずれかに合致するように調整することができ、その結果、加害性を伴うことなく、車両の衝突形態に応じて乗員を適正に保護し得る。

【0031】また、請求項16に記載の発明によれば、加速度センサ(40L、40Le、40R、40Re)が車両の障害物との衝突に基づき加速度を検出すると、判定手段(60、60A)は加速度センサの検出出力に基づき上記衝突の激しさを判定する。また、出力手段(70、70A、70L、70R)は判定手段の判定による上記衝突の激しさをエアバッグ装置に出力する。

【0032】そして、エアバッグ装置は、出力手段の出力に応じてエアバッグの展開力を調整し、この調整展開力にて乗員を保護する。これにより、車両の衝突の激しさに合致したエアバッグの展開力でもって、加害性を伴うことなく、乗員を適正に保護できる。なお、上記各加速度センサの検出出力には、加速度の位相や波形形状等が含まれる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施形態を図面

に基づいて説明する。

(第1実施形態)図1は、自動車用エアバッグシステムに本発明が適用された一実施形態を示している。

【0034】このエアバッグシステムは、エアバッグ装置Aと、判定装置Sとにより構成されている。エアバッグ装置Aは、起動装置10と、この起動装置10の起動により展開される運転席用エアバッグ20とにより構成されている。なお、エアバッグ20は、当該自動車の運転席の着座乗員を、当該自動車の障害物との衝突から保護する。

【0035】起動装置10は、その入力端子11にて、エアバッグ20の膨張圧が低圧であることを表す第1判定信号を後述する衝突判定回路60から受けて、エアバッグ20を当該低圧にて展開させる。また、起動装置10は、その入力端子12にて、エアバッグ20の膨張圧が高圧であることを表す第2判定信号を衝突判定回路60から受けて、エアバッグ20を当該高圧にて展開させる。

【0036】判定装置Sは、電子式加速度センサ30及び機械式の両加速度センサ40L、40Rを備えている。加速度センサ30は、図2にて示すごとく、当該自動車の前後方向及び幅方向の各中央(図2参照)に位置するように、その車室底壁に配設されており、この加速度センサ30は、当該自動車の障害物との衝突時に生ずる加速度を検出し加速度信号を発生する。ここで、加速度センサ30に作用する上記加速度の波形は図3にて示すように時間的に変化する。

【0037】なお、加速度センサ30の配設位置は、上記車室底壁に限ることなく、当該自動車の車体の前後方向及び幅方向の各中央であればよい。また、両加速度センサ40L、40Rは同一の常開型スイッチからなるもので、これら両加速度センサ40L、40Rは、当該自動車のエンジンルームの前側部にて左右に配設されている(図2参照)。

【0038】そして、これら両加速度センサ40L、40Rは、それぞれ、当該自動車の障害物との衝突時に生ずる加速度が所定閾値TH(図3参照)に増大したとき、オンして、ハイレベルにて加速度信号を発生する。ここで、両加速度センサ40L、40Rに作用する上記加速度の波形は図3にて示すように時間的に変化する。なお、以下、加速度センサをGセンサという。また、図2にて符号Hは当該自動車のステアリングホイールを示す。

【0039】また、判定装置Sは、加速度センサ30、40L、40Rに接続した位相判定回路50と、Gセンサ30に接続した衝突判定回路60と、位相判定回路50及び衝突判定回路60に接続した判定出力回路70とを備えている。位相判定回路50は、ローパスフィルタ51(以下、LPF51という)を備えており、このLPF51は、Gセンサ30の加速度信号の周波数成分の

うち当該自動車の衝突に係わる低周波数成分を抽出しフィルタ信号を発生する。

【0040】コンパレータ52は、LPF51のフィルタ信号のレベルを閾値設定器52aの設定閾値Thと比較する。そして、当該フィルタ信号のレベルが設定閾値Thよりも高いとき、コンパレータ52はハイレベルにて比較出力を発生する。この比較出力は、上記フィルタ信号のレベルが設定閾値Th以下のときローレベルとなる。なお、設定閾値Thは、当該自動車の障害物とのエアバッグ20の展開を必要とする衝突で生ずる上記フィルタ信号の下限値よりも低い値を表す。

【0041】タイマ53は、コンパレータ52の比較出力の立ち上がりと同時に所定計時時間T1の計時を開始し、この計時を上記所定計時時間T1の経過後終了する。ここで、タイマ53はその計時中にハイレベルにて計時信号を発生する。なお、上記所定計時時間T1は、加速度センサ30の出力が加速度センサ40L又は40Rの出力よりも早く立ち上がる場合等、本来の目的から外れるような状態をキャンセルするに十分な時間とする。

【0042】ANDゲート54Lは、タイマ53の計時開始前における加速度センサ40Lの加速度信号の立ち上がりに基づき、ハイレベルにてゲート信号を出力する。また、このゲート信号は、タイマ53の計時開始に伴いローレベルとなる。一方、ANDゲート54Rは、タイマ53の計時開始前における加速度センサ40Rの加速度信号の立ち上がりに基づき、ハイレベルにてゲート信号を出力する。また、このゲート信号はタイマ53の計時開始に伴いローレベルとなる。

【0043】タイマ55Lは、ANDゲート54Lからのハイレベルのゲート信号の発生に基づき所定計時時間T2の計時を開始し、この計時を、所定計時時間T2の経過に伴い終了する。ここで、タイマ55Lは、その計時中、ハイレベルにて計時信号を発生する。一方、タイマ55Rは、ANDゲート54Rからのハイレベルのゲート信号の発生に基づき所定計時時間T2の計時を開始し、この計時を、所定計時時間T2の経過に伴い終了する。ここで、タイマ55Rは、その計時中、ハイレベルにて計時信号を発生する。

【0044】但し、所定計時時間T2は、当該自動車の障害物との激しい衝突で加速度センサ30の加速度信号が立ち上がるのに十分な時間とする。ANDゲート56Lは、両タイマ53、55Lの各計時信号が共にハイレベルのとき、ハイレベルにてゲート信号を発生する。また、このゲート信号は、両タイマ53、55Lのいずれかの計時信号の発生前或いは発生停止によりローレベルにある。

【0045】一方、ANDゲート56Rは、両タイマ53、55Rの各計時信号が共にハイレベルのとき、ハイレベルにてゲート信号を発生する。また、このゲート信

号は、両タイマ53、55Rのいずれかの計時信号の発生前或いは発生停止によりローレベルにある。衝突判定回路60は、加速度センサ30の加速度信号に基づきエアバッグの展開を要するような当該自動車の衝突の有無、即ち、衝突の激しさの度合いを判定し、上記第1或いは第2の判定信号を発生する。

【0046】ここで、第1判定信号は、当該自動車の障害物との斜め衝突のような正面衝突以外の衝突を表す。また、第2判定信号は当該自動車の障害物との正面衝突を表す。そして、当該自動車の正面衝突は、加速度センサ30の加速度信号のレベルが第1判定閾値より高いつきになされる。また、当該自動車の正面衝突以外の衝突は、加速度センサ30の加速度信号のレベルが第1判定閾値よりも低く第2判定閾値より高いつきになされる。なお、この正面衝突とは、当該自動車の正面がその全体に亘り障害物と衝突する場合をいう。

【0047】判定出力回路70は、ORゲート71と、切り換え用アナログスイッチ72とを備えている。ORゲート71は、両ANDゲート56L、56Rのいずれか一方のハイレベルのゲート信号をアナログスイッチ72の制御端子に出力する。アナログスイッチ72は、ORゲート71からのゲート信号がローレベルのとき、衝突判定回路60の第1判定信号を、入力端子72aから出力端子72bを通し起動装置10の入力端子11に出力する。また、アナログスイッチ72は、ORゲート71からのゲート信号がハイレベルのとき、衝突判定回路60の第2判定信号を、入力端子72aから出力端子72cを通し起動装置10の入力端子12に出力する。

【0048】以上のように構成した本第1実施形態において、当該自動車が障害物と正面衝突したとする。すると、両加速度センサ40L、40R及び加速度センサ30がそれぞれ加速度信号を発生する。この場合、当該自動車は障害物と正面衝突したため、両加速度センサ40L、40Rの検出加速度は加速度センサ30の検出加速度よりも幾分速く立ち上がるものの、両加速度センサ40L、40Rの各検出加速度の位相と、加速度センサ30の検出加速度の位相との間の位相差 Δt は小さい(図3(a)参照)。

【0049】このことは、当該自動車の上記正面衝突による衝撃の激しさ(シビアリティ)が大きいことを意味する。このため、次のようにして、各タイマ55L、55Rの計時開始後早期にタイマ53の計時が開始される。即ち、位相判定回路50のタイマ53の計時開始前に、加速度センサ40L、40Rがハイレベルにて加速度信号を発生して各ANDゲート54L、54Rからハイレベルのゲート信号を発生させる。

【0050】これに伴い、タイマ55Lが、ANDゲート54Lのゲート信号に基づき所定計時時間T2の計時を開始し、タイマ55Rが、ANDゲート54Rのゲート信号に基づき所定計時時間T2の計時を開始する。そ

して、両タイマ55L、55Rがその各計時の開始に伴いハイレベルにて計時信号を発生する。このとき、タイマ53の計時信号はローレベルにあるため、両ANDゲート56L、56Rの各ゲート信号はローレベルにある。

【0051】そして、上記位相差 Δt に相当する時間が経過すると、タイマ53が所定計時時間T1の計時を開始してハイレベルにて計時信号を発生する。このため、各ANDゲート56L、56Rのゲート信号がハイレベルになる。すると、ORゲート71が両ANDゲート56L、56Rの各ゲート信号に基づきゲート信号をハイレベルにてアナログスイッチ72に出力する。

【0052】また、衝突判定回路60は、加速度センサ30の加速度信号に基づき当該自動車の正面衝突と判定し第2判定信号を発生する。ここで、当該自動車の正面衝突は、当該自動車の衝突の激しさが大きいこと、従って、エアバッグ20の膨張圧として高い圧力を要することに対応する。上述のように、ORゲート71がハイレベルにてゲート信号をアナログスイッチ72に出力すると、このアナログスイッチ72が、上記第2判定信号を入力端子72a及び出力端子72cを通し起動装置10の入力端子12に出力する。

【0053】これに伴い、エアバッグ20は、起動装置10から高圧を受けて展開する。これにより、当該自動車の正面衝突による衝撃から運転者を適正に保護し得る。次に、当該自動車がその左側部にて障害物と斜め衝突をしたとする。すると、両加速度センサ40L、30がそれぞれ加速度信号を発生する。この場合、当該自動車はその左側部で斜め衝突したため、加速度センサ40Lの検出加速度の立ち上がり時期は、加速度センサ30の検出加速度の立ち上がり時期よりも非常に早い。また、加速度センサ40Lの検出加速度の位相と、加速度センサ30の検出加速度の位相との間の位相差 Δt は大きい(図3(b)参照)。

【0054】このことは、当該自動車の上記斜め衝突による衝撃の激しさ(シビアリティ)は小さいことを意味する。このため、次のようにして、タイマ55Lの計時の開始及び終了後にタイマ53の計時が開始される。即ち、タイマ53の計時開始前に、加速度センサ40Lがハイレベルにて加速度信号を発生してANDゲート54Lに出力する。

【0055】このため、タイマ55Lが、加速度センサ40Lの加速度信号に基づき所定計時時間T2の計時を開始しハイレベルにて計時信号を発生する。このとき、タイマ53の計時信号はローレベルにあるため、ANDゲート56Lのゲート信号はローレベルにある。そして、上記斜め衝突のために上記位相差 Δt (図3(b)参照)に相当する時間の経過後に、タイマ55Lの計時信号がローレベルになった後、タイマ53が所定計時時間T1の計時を開始してハイレベルにて計時信号を発生

する。

【0056】このため、ANDゲート56Lのゲート信号がローレベルに維持され、ORゲート71のゲート信号がローレベルに維持される。また、衝突判定回路60は、加速度センサ30の加速度信号に基づき当該自動車の斜め衝突と判定し第1判定信号を発生する。ここで、当該自動車の斜め衝突は、当該自動車の衝突の激しさが小さいこと、従って、エアバッグ20の膨張圧として低い圧力でよいことに対応する。

【0057】上述のようにORゲート71のゲート信号がローレベルに維持されると、アナログスイッチ72が、上記第1判定信号を入力端子72a及び出力端子72bを通して起動装置10の入力端子11に出力する。これに伴い、エアバッグ20は、起動装置10から低圧を受けて展開する。これにより、当該自動車の左側部での斜め衝突による衝撃から運転者を保護し得る。この場合、起動装置10からエアバッグ20に与えられる膨張圧が低圧であるから運転者に対し加害性を有することもない。

【0058】即ち、当該自動車の左側部での斜め衝突を正面衝突と区別して判定することで、起動装置10からエアバッグ20への膨張圧を、斜め衝突及び正面衝突に対応して2段階に制御するようにした。これにより、障害物の硬さや柔らかさとはかかわりなく、かつ、加害性を伴うことなく、エアバッグ20による運転者の保護が的確になされ得る。

【0059】また、以上述べた作用効果は、当該自動車がその右側部にて障害物と斜め衝突した場合にも、同様に達成できる。ここで、設定閾値Thを衝突判定回路60での第1及び第2の判定閾値よりも低くしておけば、位相判定回路50での判定が衝突判定回路60での判定よりも早期になされ、その結果、上記2段階制御が確実に達成できる。

【0060】なお、上記第1実施形態では、タイマ53を採用した例について説明したが、これに代えて、タイマ53を廃止して実施してもよい。また、上記第1実施形態においては、加速度センサ30を電子式とし、両加速度センサ40L、40Rを機械式とした例について説明したが、これに限らず、加速度センサ30を機械式とし、両加速度センサ40L、40Rを電子式としてもよい。また、各加速度センサ30、40L、40Rは電子式であっても機械式であってもよい。

(第2実施形態) 図4は本発明の第2実施形態を示す。

【0061】この第2実施形態では、各加速度センサ40Le、40Reが、上記第1実施形態にて述べた各加速度センサ40L、40Rに代えて、当該自動車の前部左右両側に配設されている。これら各加速度センサ40Le、40Reは、共に、電子式であって、当該自動車の障害物との衝突による加速度をそれぞれ検出し加速度信号を発生する。

【0062】また、位相判定回路50A、衝突判定回路60A及び起動装置10Aが、上記第1実施形態にて述べた位相判定回路50、衝突判定回路60及び起動装置10に代えて、採用されている。また、各信号処理回路80L、80Rが、各加速度センサ40L、40Rと位相判定回路50Aとの間に接続されている。信号処理回路80Lは、両積分器81L、82Lを備えており、これら各積分器81L、82Lは、加速度センサ40Leの加速度信号のレベルを積分し積分信号を発生する。但し、積分器81Lの積分時間は積分器82Lの積分時間よりも短く設定されている。

【0063】コンパレータ83Lは、積分器81Lの積分信号のレベルを閾値設定器83aの設定閾値TH（図3参照）と比較する。そして、積分器81Lの積分信号のレベルが設定閾値TH以下のとき、コンパレータ83Lの比較出力はローレベルにある。また、積分器81Lの積分信号のレベルが設定閾値THより高くなると、コンパレータ83Lの比較出力はハイレベルになる。

【0064】一方、コンパレータ84Lは、積分器82Lの積分信号のレベルを閾値設定器84aの設定閾値TH1と比較する。そして、積分器82Lの積分信号のレベルが設定閾値TH1以下のとき、コンパレータ82Lの比較出力はローレベルにある。また、積分器82Lの積分信号のレベルが設定閾値TH1より高くなると、コンパレータ84Lの比較出力はハイレベルになる。

【0065】ここで、設定閾値TH1は設定閾値THよりも低い値に設定されている。一方、信号処理回路80Rは、両積分器81R、82Rを備えており、これら各積分器81R、82Rは、加速度センサ40Reの加速度信号のレベルを積分し積分信号を発生する。但し、積分器81R、82Rの各積分時間は各積分器81L、82Lの積分時間とそれぞれ同様である。

【0066】コンパレータ83Rは、積分器81Rの積分信号のレベルを閾値設定器83bの設定閾値THと比較する。そして、積分器81Rの積分信号のレベルが設定閾値TH以下のとき、コンパレータ83Rの比較出力はローレベルにある。また、積分器81Rの積分信号のレベルが設定閾値THより高くなると、コンパレータ83Rの比較出力はハイレベルになる。

【0067】一方、コンパレータ84Rは、積分器82Rの積分信号のレベルを閾値設定器84bの設定閾値TH1と比較する。そして、積分器82Rの積分信号のレベルが設定閾値TH1以下のとき、コンパレータ82Rの比較出力はローレベルにある。また、積分器82Rの積分信号のレベルが設定閾値TH1より高くなると、コンパレータ84Rの比較出力はハイレベルになる。

【0068】位相判定回路50Aは、両積分器52b、52dを備えており、これら両積分器52b、52dは、加速度センサ30の加速度信号のレベルを積分し積分信号を発生する。ここで、積分器52dの積分時間は

積分器52bの積分時間よりも長く設定されている。コンパレータ52は、上記第1実施形態にて述べたLPF51に代えて、積分器52bの積分信号のレベルを閾値設定器52aの設定閾値Thと比較する。そして、積分器52bの積分信号のレベルが設定閾値Th以下のとき、コンパレータ52の比較出力はローレベルにある。また、積分器52bの積分信号のレベルが設定閾値Thよりも高くなると、コンパレータ52の比較出力はハイレベルになる。

【0069】一方、コンパレータ52Aは、積分器52dの積分信号のレベルを閾値設定器52cの設定閾値Th1と比較する。そして、積分器52dの積分信号のレベルが設定閾値Th1以下のとき、コンパレータ52Aの比較出力はローレベルにある。また、積分器52dの積分信号のレベルが設定閾値Th1より高くなると、コンパレータ52Aの比較出力はハイレベルになる。

【0070】但し、設定閾値Th1は、設定閾値Thよりも低い値に設定されている。上記第1実施形態にて述べたANDゲート54Lは、タイマ53の計時開始前におけるコンパレータ83Lの比較出力の立ち上がりに基づき、ハイレベルにてゲート信号を出力する。また、このゲート信号は、タイマ53の計時開始に伴いローレベルとなる。

【0071】一方、上記第1実施形態にて述べたANDゲート54Rは、タイマ53の計時開始前におけるコンパレータ83Rの比較出力の立ち上がりに基づき、ハイレベルにてゲート信号を出力する。また、このゲート信号はタイマ53の計時開始に伴いローレベルとなる。タイマ53Aは、タイマ53と同様のもので、このタイマ53Aは、コンパレータ52Aの比較出力の立ち上がりと同時に所定計時時間T1の計時を開始し、この計時を上記所定計時時間T1の経過後終了する。ここで、タイマ53Aは、その計時中、ハイレベルにて計時信号を出力する。

【0072】ANDゲート54ALは、ANDゲート54Lと同様のもので、このANDゲート54ALは、タイマ53Aの計時開始前におけるコンパレータ84Lの比較出力の立ち上がりに基づき、ハイレベルにてゲート信号を出力する。また、このゲート信号はタイマ53Aの計時開始によりローレベルになる。一方、ANDゲート54ARは、ANDゲート54Rと同様のもので、このANDゲート54ARは、タイマ53Aの計時開始前におけるコンパレータ84Rの比較出力の立ち上がりに基づき、ハイレベルにてゲート信号を出力する。また、このゲート信号はタイマ53Aの計時開始に伴いローレベルとなる。

【0073】タイマ55ALは、ANDゲート54ALからのハイレベルのゲート信号の発生に基づき所定計時時間T2の計時を開始し、この計時を、所定計時時間T2の経過に伴い終了する。ここで、タイマ55ALは、

その計時中、ハイレベルにて計時信号を発生する。一方、タイマ55ARは、ANDゲート54ARからのハイレベルのゲート信号の発生に基づき所定計時時間T2の計時を開始し、この計時を、所定計時時間T2の経過に伴い終了する。ここで、タイマ55ARは、その計時中、ハイレベルにて計時信号を発生する。

【0074】ANDゲート56ALは、両タイマ53A、55ALの各計時信号が共にハイレベルのとき、ハイレベルにてゲート信号を発生する。また、このゲート信号は、両タイマ53A、55ALのいずれかの計時信号の発生前或いは発生停止によりローレベルにある。一方、ANDゲート56ARは、両タイマ53A、55ARの各計時信号が共にハイレベルのとき、ハイレベルにてゲート信号を発生する。また、このゲート信号は、両タイマ53A、55ARのいずれかの計時信号の発生前或いは発生停止によりローレベルにある。

【0075】衝突判定回路60Aは、加速度センサ30の加速度信号に基づきエアバッグの展開を要するような当該自動車の衝突の有無を判定し、第1、第2或いは第3の判定信号を発生する。ここで、第1及び第2の判定信号は上記第1実施形態にて述べた信号と同様である。また、第3判定信号は当該自動車の障害物とのオフセット衝突を表す。なお、このオフセット衝突は、当該自動車の正面の一部が障害物の一部と衝突する場合をいう。

【0076】また、オフセット衝突との判定は、加速度センサ30の加速度信号のレベルが、第3判定閾値（上記第1実施形態にて述べた第1判定閾値よりも低く第2判定閾値よりも高い）よりも高かつ上記第1判定閾値よりも低いときになされる。判定出力回路70Aは、上記第1実施形態にて述べたORゲート71に加えて、ORゲート73を備え、かつ、アナログスイッチ72に代えて両アナログスイッチ74、75を備えている。

【0077】ORゲート73は、両ANDゲート56AL、56ARのハイレベルの各ゲート信号のいずれかをハイレベルのゲート信号としてアナログスイッチ75の制御端子に出力する。アナログスイッチ74は、ORゲート71のハイレベルのゲート信号に基づきオンして、衝突判定回路60Aの第2判定信号を起動装置10Aの入力端子12に入力する。アナログスイッチ75は、ORゲート73のハイレベルのゲート信号に基づきオンして、衝突判定回路60Aの第3判定信号を起動装置10Aの入力端子13に入力する。

【0078】また、判定出力回路70Aは、両アナログスイッチ74、75がオンしていないとき、衝突判定回路60Aの第1判定信号を起動装置10Aの入力端子11に入力する。起動装置10Aは、その入力端子11にて、エアバッグ20の膨張圧を低圧とする第1判定信号を判定出力回路70Aから受けて、エアバッグ20を当該低圧にて展開させる。また、起動装置10Aは、その入力端子12にて、エアバッグ20の膨張圧を高圧とす

る第2判定信号を判定出力回路70Aから受けて、エアバッグ20を当該高圧にて展開させる。

【0079】また、起動装置10Aは、その入力端子13にて、エアバッグ20の膨張圧を中圧とする第3判定信号を判定出力回路70Aから受けて、エアバッグ20を当該中圧にて展開させる。なお、当該中圧は上記オフセット衝突に対応する。その他の構成は上記第1実施形態と同様である。

【0080】このように構成した本第2実施形態において、当該自動車が障害物と正面衝突したとすると、両加速度センサ40Le、40Re及び加速度センサ30がそれぞれ加速度信号を発生する。すると、信号処理回路80Lの積分器81L、82Lが、加速度センサ40Leの加速度信号のレベルをそれぞれ積分して積分信号を発生する。そして、コンパレータ83Lが、積分器81Lの積分信号のレベルを閾値設定器83aの設定閾値THと比較するとともに、コンパレータ84Lが、積分器84Lの積分信号のレベルを閾値設定器84aの設定閾値TH1と比較する。

【0081】ここで、積分器81Lの積分時間の経過時における積分信号のレベルが設定閾値THを超えると、コンパレータ83Lの比較出力はハイレベルとなる。一方、積分器82Lの積分時間の経過時における積分信号のレベルが設定閾値TH1を超えると、コンパレータ84Lの比較出力はハイレベルとなる。一方、信号処理回路80Rの積分器81R、82Rが、加速度センサ40Reの加速度信号のレベルをそれぞれ積分して積分信号を発生する。そして、コンパレータ83Rが、積分器81Rの積分信号のレベルを閾値設定器83bの設定閾値THと比較するとともに、コンパレータ84Rが、積分器84Rの積分信号のレベルを閾値設定器84bの設定閾値TH1と比較する。

【0082】ここで、積分器81Rの積分時間の経過時における積分信号のレベルが設定閾値THを超えると、コンパレータ83Rの比較出力はハイレベルとなる。一方、積分器82Rの積分時間の経過時における積分信号のレベルが設定閾値TH1を超えると、コンパレータ84Rの比較出力はハイレベルとなる。また、位相判定回路50Aでは、積分器52b、52dが加速度センサ30の加速度信号のレベルを積分して積分信号を発生する。そして、コンパレータ52aが、積分器52bの積分信号のレベルを閾値設定器52aの設定閾値Thと比較するとともに、コンパレータ52Aが、積分器52dの積分信号のレベルを閾値設定器52cの設定閾値Th1と比較する。

【0083】ここで、積分器52bの積分時間の経過時における積分信号のレベルが設定閾値Thを超えると、コンパレータ52の比較出力はハイレベルとなる。一方、積分器52dの積分時間の経過時における積分信号のレベルが設定閾値Th1を超えると、コンパレータ5

2Aの比較出力はハイレベルとなる。この場合、上述のごとく当該自動車は障害物と正面衝突したため、上記第1実施形態と同様に、両加速度センサ40Le、40Reの各検出加速度の位相と加速度センサ30の検出加速度の位相との間の位相差 Δt は小さい。このため、当該自動車の上記正面衝突による衝撃の激しさは大きい。

【0084】従って、位相判定回路50Aの各コンパレータ52、52Aの比較出力の立ち上がり前、即ち、各タイマ53、53Aの計時開始前に、両コンパレータ83L、84Lの各比較出力がハイレベルになるとともに、両コンパレータ83R、84Rの各比較出力がハイレベルになる。このため、両ANDゲート54L、54ALの各ゲート信号がそれぞれハイレベルとなるとともに、両ANDゲート54R、54ARの各ゲート信号がそれぞれハイレベルとなる。

【0085】これに伴い、各タイマ55L、55Rが、各ANDゲート54L、54Rのハイレベルの各ゲート信号に基づき所定計時時間T2の計時を開始するとともに、タイマ55AL、55ARが、各ANDゲート54AL、54ARのハイレベルのゲート信号に基づき所定計時時間T2の計時を開始する。そして、各タイマ55L、55AL、55R、55ARがその各計時の開始に伴いハイレベルにて計時信号を発生する。

【0086】このとき、各タイマ53、53Aの計時信号はローレベルにある。このため、各ANDゲート56L、56AL、56R、56ARのゲート信号はローレベルにある。そして、設定閾値Th1が設定閾値Thよりも低い、積分器52dの積分時間が積分器52bの積分時間よりも長い、上記位相差 Δt に相当する時間が経過したとき、コンパレータ52Aの比較出力の立ち上がりがコンパレータ52の比較出力の立ち上がりよりも遅れ、タイマ53Aの計時開始がタイマ53の計時開始よりも遅れる。

【0087】このため、両ANDゲート56L、56Rの各ゲート信号がハイレベルになったとき、両ANDゲート56AL、56ARの各ゲート信号はローレベルのままである。よって、ORゲート71が両ANDゲート56L、56Rの各ゲート信号に基づきゲート信号をハイレベルにてアナログスイッチ74に出力してこのアナログスイッチ74をオンする。

【0088】また、衝突判定回路60Aは、加速度センサ30の加速度信号に基づき当該自動車の正面衝突と判定し第2判定信号を発生する。このため、アナログスイッチ74が、オンのもと、当該第2判定信号を起動装置10Aの入力端子12に出力する。これに伴い、エアバッグ20は、起動装置10Aから高圧を受けて展開する。これにより、上記第1実施形態と同様に、当該自動車の正面衝突による衝撃に対する作用効果を達成できる。

【0089】次に、当該自動車とその左側部にて障害物

と斜め衝突したとする。すると、上記第1実施形態と実質的に同様に、両加速度センサ40Le、30がそれぞれ加速度信号を発生するが、加速度センサ40Leの検出加速度は加速度センサ30の検出加速度よりも非常に早く立ち上がる。そして、加速度センサ40Leの検出加速度の位相と加速度センサ30の検出加速度の位相との間の位相差 Δt は大きい(図3(b)参照)。

【0090】従って、当該自動車の左側部での上記斜め衝突による衝撃の激しさ(シビアリティ)は小さい。ここで、閾値TH1は閾値THよりも低い、積分器82Lの積分時間が積分器81Lの積分時間よりも長い。このため、位相判定回路50Aの両タイマ53、53Aの計時開始前において、コンパレータ83Lの比較出力がハイレベルになった後コンパレータ84Lの比較出力がハイレベルになり、ANDゲート54Lのゲート信号がハイレベルになった後ANDゲート54ALのゲート信号がハイレベルになる。

【0091】これに伴い、タイマ55Lが、所定計時時間T2の計時を開始してハイレベルにて計時信号を発生した後、タイマ55ALが、所定計時時間T2の計時を開始してハイレベルにて計時信号を発生する。このとき、両タイマ53、53Aの各計時信号はローレベルにある。このため、両ANDゲート56L、56ALの各ゲート信号はローレベルにある。

【0092】そして、位相差 Δt (図3(b)参照)に相当する時間の経過後に、両タイマ55L、55ALの各計時信号がローレベルになった後、両タイマ53、53Aが所定計時時間T1の計時をそれぞれ開始してハイレベルにて計時信号を発生する。このため、両ANDゲート56L、56ALの各ゲート出力はそれぞれローレベルのままに維持される。従って、両アナログスイッチ74、75はオフのままである。

【0093】また、衝突判定回路60Aは、加速度センサ30の加速度信号に基づき当該自動車の左側部での斜め衝突と判定し第1判定信号を発生する。このため、判定出力回路70Aは、両アナログスイッチ74、75のオフのもと、当該第1判定信号を起動装置10Aの入力端子11に出力する。これに伴い、エアバッグ20は、起動装置10Aから低圧を受けて展開する。これにより、当該自動車の左側部での斜め衝突による衝撃に対する作用効果を上記第1実施形態と同様に達成できる。

【0094】なお、このような作用効果は、当該自動車がその右側部にて障害物と斜め衝突した場合にも、同様に達成できる。次に、当該自動車がその左側部にて障害物とオフセット衝突をしたものとする。これに伴い、両加速度センサ40Le、30がそれぞれ加速度信号を発生するが、オフセット衝突においては、加速度センサ40Leの検出加速度の立ち上がりは、当該自動車の左側部での斜め衝突の場合と実質的に相違せず、加速度センサ30の検出加速度の立ち上がりが当該斜め衝突の場合

より早いのみである。

【0095】また、加速度センサ40Lの検出加速度の位相と加速度センサ30の検出加速度の位相との間の位相差 Δt は、図3(a)で示す位相差と図3(b)で示す位相差との間にある。このことは、当該自動車の上記オフセット衝突での衝撃の激しさ(シビアリティ)は、正面衝突の場合と斜め衝突の場合との間にあることを意味する。

【0096】このため、位相判定回路50Aの両タイマ53、53Aの計時開始前に、両ANDゲート54L、54ALの各ゲート信号が上記斜め衝突の場合と同様にハイレベルとなる。ここで、設定閾値 T_{h1} が設定閾値 T_h よりも低いが、積分器52dの積分時間が積分器52bの積分時間よりも長い。従って、ANDゲート54ALのゲート信号がハイレベルとなる時期が、ANDゲート54Lのゲート信号がハイレベルとなる時期よりも遅いが上記斜め衝突の場合よりも早い。

【0097】このため、タイマ55ALの計時開始時期が、タイマ55Lの計時開始時期よりも遅いが上記斜め衝突の場合よりも早い。よって、ANDゲート56ALのゲート信号の立ち上がり、ANDゲート56Lのゲート信号の立ち上がりよりも早い。また、ORゲート73のゲート信号の立ち上がり、ORゲート71のゲート信号の立ち上がりよりも早い。

【0098】従って、アナログスイッチ75が、アナログスイッチ74に先行してオンする。また、衝突判定回路60Aは、加速度センサ30の加速度信号に基づき当該自動車の左側部でのオフセット衝突と判定し第3判定信号を発生する。このため、アナログスイッチ75が、当該第3判定信号を起動装置10Aの入力端子13に出力する。

【0099】これに伴い、エアバッグ20は、起動装置10Aから中圧を受けて展開する。これにより、当該自動車の左側部でのオフセットによる正面衝突した場合にも、この衝突による衝撃から運転者を保護し得る。即ち、上述のように、当該自動車の正面衝突と、オフセット衝突と、斜め衝突とを区別して判定することで、起動装置10Aからエアバッグ20への膨張圧を3段階に制御するようにしたので、障害物の硬さや柔らかさとはかわりなく、かつ、加害性を伴うことなく、エアバッグ20による運転者の保護が的確になされ得る。

【0100】なお、このような作用効果は、当該自動車がその右側部にて障害物とオフセット衝突した場合にも、同様に達成できる。その他の作用効果は上記第1実施形態と実質的に同様である。

(第3実施形態) 図5は、本発明の第3実施形態を示す。

【0101】この第3実施形態では、エアバッグ装置Aaが上記第1実施形態にて述べたエアバッグ装置Aに加えて採用されるとともに、判定装置Saが、上記第1実

施形態にて述べた判定装置Sに代えて採用されている。

エアバッグ装置Aaは、起動装置10a及びエアバッグ20aにより構成されている。起動装置10aは、上記起動装置10と同様の構成からなる。エアバッグ20aは、当該自動車の助手席用であって、この助手席の着座乗員を保護する。

【0102】判定装置Saは、判定装置Sにおいて、上記位相判定回路50に代えて両位相判定回路50L、50Rを採用するとともに、上記判定出力回路70に代えて両判定出力回路70L、70Rを採用した構成となっている。位相判定回路50Lは、図1の位相判定回路50において、ANDゲート54R、タイマ55R及びANDゲート56Rを廃止した構成となっている。一方、位相判定回路50Rは、図1の位相判定回路50において、ANDゲート54L、タイマ55L及びANDゲート56Lを廃止した構成となっている。

【0103】そして、位相判定回路50Lは、上記両加速度センサ40L、30の各加速度信号(加速度センサ40Rの加速度信号を除く)に基づき上記第1実施形態にて述べた場合と同様の位相判定処理を行う。一方、位相判定回路50Rは、上記両加速度センサ40R、30の各加速度信号(加速度センサ40Lの加速度信号を除く)に基づき上記第1実施形態にて述べた場合と同様の位相判定処理を行う。

【0104】両判定出力回路70L、70Rは、上記判定出力回路70において、ORゲート71を廃止した構成となっている。そして、判定出力回路70Lは、位相判定回路50LのANDゲート56Lのゲート出力がローレベルのとき、衝突判定回路60の第1判定信号をアナログスイッチ72の出力端子72bから起動装置10aの入力端子11に出力する。また、判定出力回路70Lは、位相判定回路50LのANDゲート56Lのゲート出力がハイレベルのとき、衝突判定回路60の第2判定信号をアナログスイッチ72の出力端子72cから起動装置10aの入力端子12に出力する。

【0105】一方、判定出力回路70Rは、位相判定回路50RのANDゲート56Rのゲート出力がローレベルのとき、衝突判定回路60の第1判定信号をアナログスイッチ72の出力端子72bから起動装置10の入力端子11に出力する。また、判定出力回路70Rは、位相判定回路50RのANDゲート56Rのゲート出力がハイレベルのとき、衝突判定回路60の第2判定信号をアナログスイッチ72の出力端子72cから起動装置10の入力端子12に出力する。

【0106】その他の構成は上記第1実施形態と同様である。このように構成した本第3実施形態においては、加速度センサ40L、位相判定回路50L、判定出力回路70L及び起動装置10aを助手席用エアバッグ20aの展開制御のために用い、一方、加速度センサ40R、位相判定回路50R、判定出力回路70R及び起動

装置10を運転席用エアバッグ20の展開制御のために用いることで、上記第1実施形態にて述べたと同様の作用を、助手席側及び運転席側毎に独立的に確保し、これによって、上記第1実施形態にて述べたと同様の作用効果を、助手席側及び運転席側毎に独立的に達成できる。

【0107】この場合、両加速度センサ40L、40Rの各加速度信号の間の位相差まで判定することで、当該自動車の多種多様の衝突をも相互に区別して判定することも可能である。なお、本発明の実施にあたり、当該自動車の前部に配設する加速度センサの数は2個に限ることなく、1個でもよく3個以上でもよい。

【0108】ここで、1個の場合は当該自動車の前部中央に加速度センサを配設し、3個の場合には、3個めの加速度センサを当該自動車の前部中央に配設する。これに合わせて、位相判定回路50、50Aの回路構成や衝突判定回路60、60Aの構成を変更することで、エアバッグへの膨張圧の多段制御が可能となる。

【0109】また、本発明の実施にあたり、上記各実施形態にて述べたようにGセンサ40L、40Le、40R、40Reの検出出力の位相とGセンサ30の検出出力の位相との位相差に限ることなく、Gセンサ40L、40Le、40R、40Reの検出出力とGセンサ30の検出出力との出力差に基づき当該自動車の衝突形態を判定し、この判定結果に基づき判定出力回路70、70Aから起動装置10、10A、10aへの各判定信号の出力を制御するようにしても、上記各実施形態と同様の作用効果を達成できる。ここで、Gセンサの検出出力には、加速度の位相や波形形状等が含まれる。

【0110】また、本発明の実施にあたり、自動車用エ

アバッグシステムに限らず、自動車用シートベルトのプリテンショナ等の自動車用乗員保護システムに本発明を適用して実施してもよい。また、自動車に限らず、各種の車両に本発明を適用して実施してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示すブロック回路図である。

【図2】図1の各加速度センサの自動車に対する配置位置を示す平面図である。

【図3】(a)は、当該自動車の正面衝突における加速度センサ40L、40R、30の各検出加速度の時間的変化を示すグラフであり、(b)は、当該自動車の斜め衝突における加速度センサ40L、40R、30の各検出加速度の時間的変化を示すグラフである。

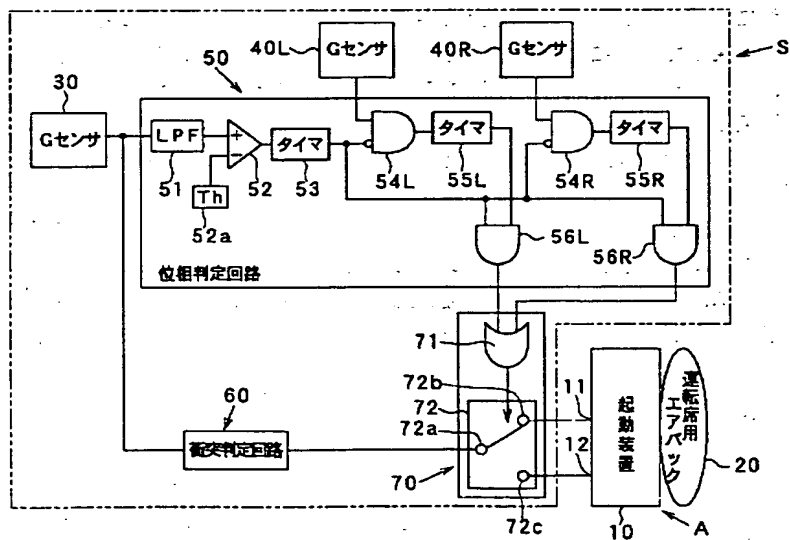
【図4】本発明の第2実施形態を示すブロック回路図である。

【図5】本発明の第3実施形態を示すブロック回路図である。

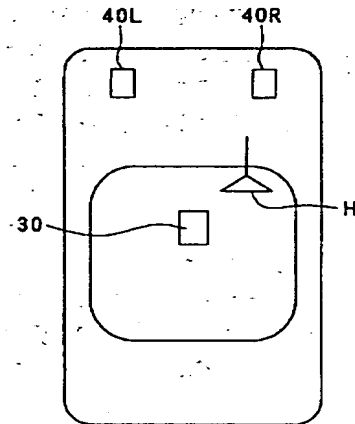
【符号の号の説明】

A…エアバッグ装置、10、10A、10a…起動装置、20、20a…エアバッグ、30、40L、40Le、40R、40Re…加速度センサ、50、50A、50L、50L…位相判定回路、52、52A、83L、84L…コンパレータ、52a、52c、83a、83b、84a、84b…閾値設定器、55L、55A L、55R、55AR…タイマ、60、60A…衝突判定回路、70、70A、70L、70R…判定出力回路、80L、80R…信号処理回路、52b、52d、81L、81R、82L、82R…積分器。

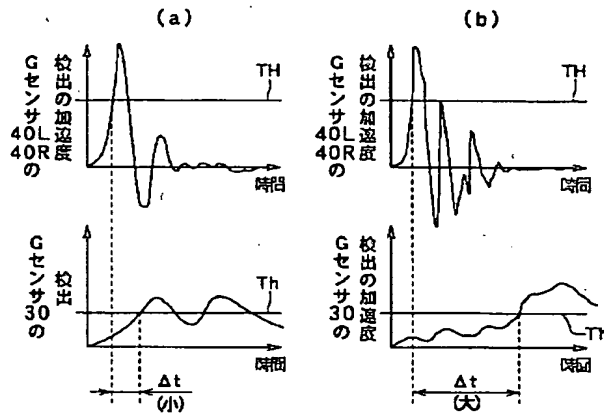
【図1】



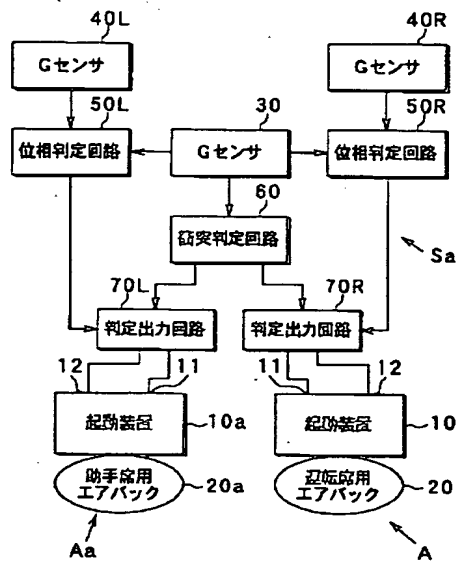
【図2】



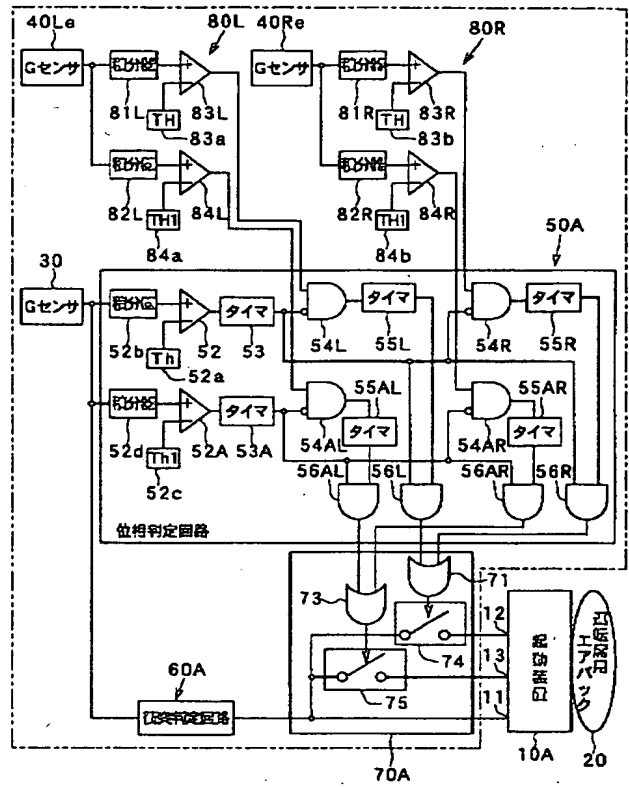
【図3】



【図5】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)